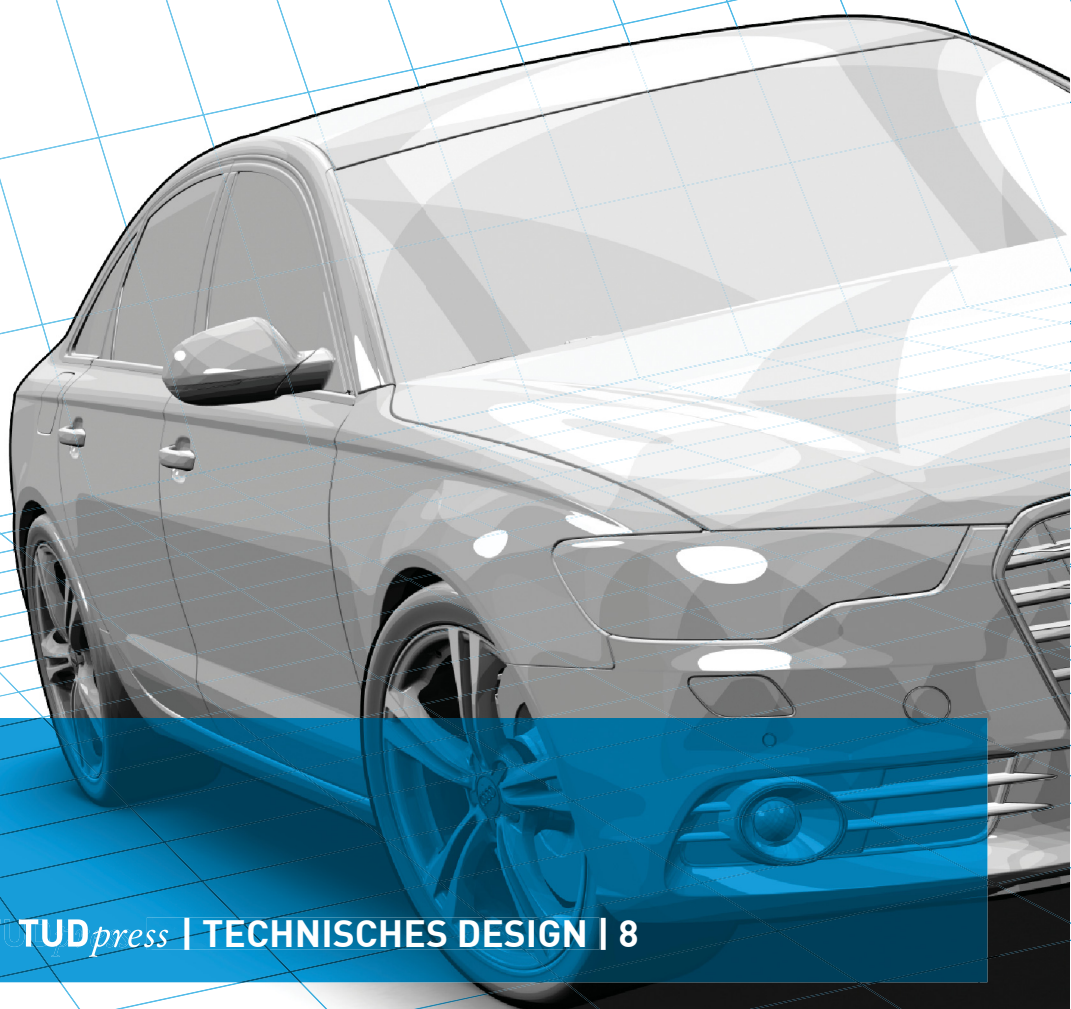


Mario Linke · Günter Kranke · Christian Wölfel · Jens Krzywinski (Hrsg.)

ENTWERFEN ENTWICKELN ERLEBEN

Technisches Design in Forschung, Lehre und Praxis



Mario Linke · Günter Kranke · Christian Wölfel · Jens Krzywinski (Hrsg.)

ENTWERFEN ENTWICKELN ERLEBEN

Technisches Design in Forschung, Lehre und Praxis

Mario Linke, Günter Kranke, Christian Wölfel & Jens Krzywinski (Hrsg.)

TUD*press* | TECHNISCHES DESIGN

In der Reihe Technisches Design sind bisher erschienen:

- Johannes Uhlmann:
Die Vorgehensplanung Designprozess (Nr. 1)
- Norbert Hentsch et al. (Hrsg.):
Industriedesign und Ingenieurwissenschaften (Nr. 2)
- Norbert Hentsch et al. (Hrsg.):
Innovation durch Design (Nr. 3)
- Mario Linke et al. (Hrsg.):
Design – Kosten und Nutzen (Nr. 4)
- Jens Krzywinski:
Das Designkonzept im Transportation Design (Nr. 5)
- Jan-Henning Raff: *Lernende als Designer (Nr. 6)*
- Christian Wölfel: *Designwissen (Nr. 7)*
- Mario Linke et al. (Hrsg.):
Entwerfen – Entwickeln – Erleben (Nr. 8)

Weitere Informationen finden Sie unter
reihe.technischesdesign.org und *tudpress.de*.

Mario Linke · Günter Kranke · Christian Wölfel · Jens Krzywinski (Hrsg.)

ENTWERFEN ENTWICKELN ERLEBEN

Technisches Design in Forschung, Lehre und Praxis

Entwickeln – Entwerfen – Erleben.

Technisches Design in Forschung, Lehre und Praxis

Herausgeber: Mario Linke, Günter Kranke, Christian Wölfel, Jens Krzywinski

Reihe Technisches Design Nr. 8

reihe.technischesdesign.org

Wir bedanken uns für die Unterstützung bei

ma design, Tedata, Continental, xPLM, B.I.M. Consulting und Reiss Büromöbel

ma design
//ENGINEERING

Continental 

B.I.M.
consulting

TEDATA

xPLM
Solution

REISS

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

ISBN 978-3-942710-75-6

© 2012 TUDpress

Verlag der Wissenschaften GmbH

Bergstr. 70 | D-01069 Dresden

Tel.: 0351/47 96 97 20 | Fax: 0351/47 96 08 19

<http://www.tudpress.de>

Alle Rechte vorbehalten. All rights reserved.

Layout und Satz: Sandra Olbrich/Technische Universität Dresden.

Umschlaggestaltung: TU Dresden, Illustration Audi A6 Limousine © 2012 Audi AG

Printed in Germany.

Konstruktion trifft Design – Das Stuttgarter Modell

Treffen unterschiedliche Welten und Meinungsbilder aufeinander, so sind Missverständnisse und Kommunikationsprobleme unvermeidbar. Während Erstere aus den unterschiedlichen Wissensständen und Randbedingungen resultieren, ergeben sich die Kommunikationsprobleme aus den differenzierten Definitionen und Einstellungen der jeweiligen Fronten. Dieser Umstand lässt sich durch einen Blick auf die Weltgeschichte an vielen, teilweise äußerst dramatischen und einflussreichen Ereignissen leicht belegen. In der Auswirkung deutlich kleiner, aber dennoch nicht unkomplizierter sind aus Missverständnissen und Kommunikationsproblemen resultierende Konflikte im beruflichen Umfeld (Badke-Schaub & Frankberger 2004). Beispiel hierfür ist die Zusammenarbeit von Konstruktion und Design, zweier verwandter aber dennoch verständnisverschiedener Fachdisziplinen, die in der Entwicklung technischer Produkte ihren Ursprung haben.

Nach Kranke (2009) ist »unter Ingenieuren die Auffassung weit verbreitet, dass gute Technik automatisch auch gut aussieht und bestenfalls kleiner formaler Korrekturen bedarf.« Dass dieser Umstand aus der Sicht des Designers anders betrachtet wird, scheint unter Berücksichtigung der oben genannten Konfliktpotenziale logisch und wird von Kranke ebenfalls erwähnt. Weiterhin mitverantwortlich für diesen Umstand ist die Unwissenheit und Wertschätzung ob der Komplexität der jeweils anderen Disziplin (von Saucken 2010). Weitere Schwierigkeiten bei der Zusammenarbeit, die zum Beispiel aus den Unterschieden bei den jeweiligen Arbeits- und Vorgehensweisen entstehen und zu einer Kluft zwischen Ingenieuren und Designern geführt hat, werden von Reese (2005) erwähnt und diskutiert.

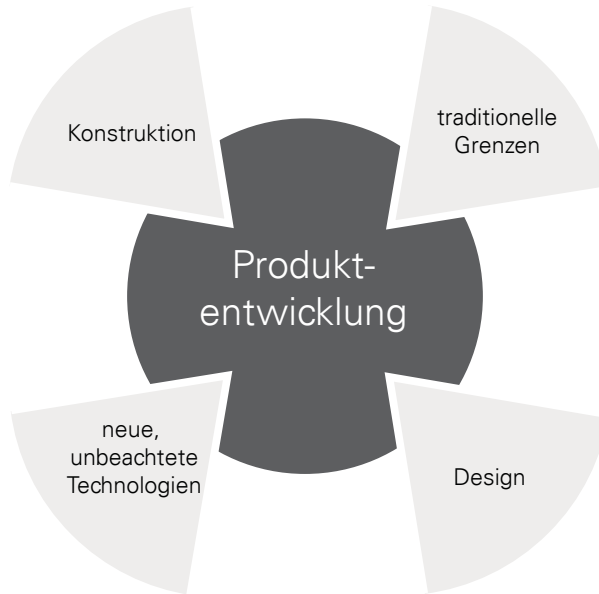


Abbildung 1: Die Gegenpole der Produktentwicklung

Dass die Zusammenarbeit zwischen Konstruktion und Design auch trotz vorhandener Grundverschiedenheiten funktionieren kann, wird in diesem Beitrag anhand des Stuttgarter Modells am Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD) der Universität Stuttgart beschrieben und diskutiert. Das IKTD gliedert sich in die Bereiche Konstruktionstechnik und Technisches Design. Diese beiden Fachbereiche werden am IKTD als vollständig integriert in die Produktentwicklung betrachtet und in dieser Form in Forschung, Lehre und industrieller Dienstleistung gelehrt bzw. angewendet. Dabei ist die Zusammenarbeit ständig sich ändernden Rahmenbedingungen als auch dem schwankenden Gleichgewicht von traditionellen Grenzen und neuen, unbeachteten Technologien ausgesetzt (siehe Abbildung 1).

1 Disziplinen des Produktentwicklungsprozesses

Der Erfolg eines Produkts wird maßgeblich während des Entwicklungsprozesses bestimmt. Dieser Prozess ist dabei durch die Resultate verschiedener Fachdisziplinen charakterisiert, die sowohl autark als auch miteinander vernetzt agieren. Beispiele für diese Disziplinen sind die Konstruktion, das Design, die Fertigungsvorbereitung und der Vertrieb. In diesem Beitrag wird speziell auf die Zusammenarbeit der beiden Fachdisziplinen Konstruktion und Design, insbesondere am Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD) der Universität Stuttgart eingegangen.

1.1 Konstruktion in der Produktentwicklung

Die Zugehörigkeit der Fachdisziplin Konstruktion zur Produktentwicklung ist nicht nur am IKTD schon seit vielen Jahren unumstritten und hat sich im Laufe der Jahre auch weltweit vollständig etabliert. Im Bereich technischer Produkte hat sich die Konstruktion sogar zum wesentlichen Kern und Hauptaugenmerk entwickelt und leistet damit einen wertvollen Beitrag zur Strukturierung des gesamten Entwicklungsprozesses. So werden z. B. die Entwicklungsmethoden und -werkzeuge der Konstruktion auch in anderen Bereichen eingesetzt und tragen einen wesentlichen Beitrag zum Erfolg der Entwicklung bei. Die Konstruktionsmethodik nach der VDI-Richtlinie 2221 mit ihren vier Entwicklungsphasen und sieben Entwicklungsschritten (VDI2221 1993) ist das in Forschung, Lehre und Praxis wohl am weitesten verbreitete Entwicklungswerkzeug.

Der Fachbereich Konstruktionstechnik ist am IKTD unterteilt in die Bereiche Antriebstechnik (AT), Rechnerunterstützte Produktentwicklung (CAE) und Methodische Produktentwicklung (MPE).

Innerhalb des Bereichs Antriebstechnik stellen die Leistungssteigerung und Ressourcenschonung permanente Aufgabenstellungen dar. Mit Hilfe theoretischer und experimenteller Untersuchungen werden Maschinenelemente, Baugruppen oder antriebstechnische Systeme hinsichtlich Leistung, Wirkungsgrad oder Lebensdauer optimiert. Schwerpunktthemen sind beispielsweise Schmierung und Verluste von Zahnradgetrieben, Optimierung von Sonderverzahnungen oder reibschlüssigen Welle-Nabe-Verbindungen.

Thematische eng verwandt, erfolgt im Bereich der Rechnergestützten Produktentwicklung mittels leistungsfähiger Hard- und Softwaresysteme die Optimierung und Simulation von Maschinenelementen und Produkten sowie die Unterstützung von Produktentwicklungsmethoden oder -prozessen. Dabei steht weniger die Entwicklung dieser Systeme als die Anwendung dieser Werkzeuge im Vordergrund.

Im Bereich Methodische Produktentwicklung besteht das Ziel der Forschungsarbeiten in der Entwicklung neuer Methoden oder der Weiterentwicklung bestehender Methoden dahingehend, dass neue, innovative Produkte und Dienstleistungen unter Beachtung der Erfolgsfaktoren Qualität, Kosten und Zeit marktgerecht entstehen. Untergliedert in die drei wesentlichen Forschungsrichtungen Wissensmanagement, Innovationsmanagement und Konstruktionsmethodik werden derzeit unter anderem Methoden zur Innovationsgradmessung von Produkten und Produktideen, zur Wissenserfassung, -verarbeitung und -bewertung in der Produktentwicklung sowie Assistenzsysteme zur Unterstützung des Produktentwicklungsprozesses erforscht. Speziell im Bereich der Konstruktionsmethodik können beispielsweise Kompetenzschwerpunkte im Konstruieren mit hybriden intelligenten Konstruktionselementen wie auch im Bereich des leichtbaugerechten Konstruierens unter Beachtung der Funktion und Masse aufgeführt werden.

1.2 Design in der Produktentwicklung

Die Disziplin Design wird im Gegensatz zur Konstruktion oft als eine »nicht zwingend notwendige Dienstleistung« oder eine »Zusatzleistung ohne Nutzen« betrachtet, da sich der Anteil des Designs am Erfolg eines Produkts nicht messen lässt (Zec & Jacob 2010). Das Design konnte daher seine vollständige Integration in die Produktentwicklung bislang noch nicht durchsetzen. Um das Technische Design (TD) am IKTD optimal in den Produktentwicklungsprozess integrieren zu können, orientiert sich die Vorgehensweise an der Industrial Design-Methode aus der VDI-Richtlinie 2424 (VDI2424-3 1988), die in starker Anlehnung an die Konstruktionsmethodik aus der VDI-Richtlinie 2221 gestaltet wurde.

Die Grundlagen des Technischen Designs werden im gleichnamigen Forschungs- und Lehrgebiet am IKTD angewendet und ausgebildet. Es erforscht zudem fachliche Grundlagen des Designs technischer Produkte zu dessen Eingliederung in die methodische Produktentwicklung. Forschungsschwerpunkte sind hierbei die Bereiche Designmethodik, Interfacedesign, Fahrzeugdesign, Corporate Design und Universal Design, die teilweise auch öffentlich gefördert werden. Zur Unterstützung dieser Forschungsarbeit stehen moderne Tools wie z. B. Virtual Reality, Eye Tracking sowie Ergonomie- und Haptikprüfstände in einem speziell hierfür eingerichteten Design- und Ergonomielabor zur Verfügung.

Auf dem Gebiet der Designmethodik werden der Designprozess analysiert und die Designmethodik und -Tools optimiert. Themenschwerpunkte sind der adaptive Produktentwicklungsprozess und der digitale Designprozess mit Fokussierung auf die Steigerung der Zusammenarbeit aller beteiligten Disziplinen. Die Forschung auf dem Gebiet Interfacedesign konzentriert sich bei der Interfacegestaltung auf die Bereiche der Wahrnehmung, der Kognition, des Verhaltens und der Relation von Ergonomie und Ästhetik. Es erfolgt eine Fokussierung auf adaptiv variable Bedienkräfte und -momente sowie Formen und Oberflächen, Workflowanalysen und Usability-Tests. Innerhalb des Fahrzeugdesigns wird die Maßkonzeption als ein Forschungsschwerpunkt angesehen. Die maßliche Dimensionierung des Fahrzeugkonzepts geschieht unter der Berücksichtigung des Nutzers und des Nutzungszwecks, wie zum Beispiel bei der Überprüfung kritischer Körperhaltungen und Blickrichtungen. Für Analyse- und Evaluationszwecke im Gebiet Fahrzeugdesign steht ein Ergonomieprüfstand zur Verfügung.

Durch diese außerordentliche Integration können im Bereich des Technischen Designs die Anforderungen der Sichtbarkeit und Erkennbarkeit, wie zum Beispiel die funktional-ästhetische Gestaltung im Corporate Design und Interfacedesign, als auch die Anforderungen der Betätigung und Benutzung, wie zum Beispiel die ergonomiegerechte Gestaltung im Interface- und Fahrzeug-Design, erfüllt werden.

1.3 Formen der Kooperation von Konstruktion und Design

Die mangelhafte Kooperation zwischen Ingenieuren und Designern im Produktentwicklungsalltag ergibt sich primär aus den unterschiedlichen Denk- und Vorgehensweisen dieser beiden Disziplinen. Dieser Umstand wird bereits bei Betrachtung der universitären Ausbildung begründet, in der es nach von Saucken (2012) wenige Institutionen gibt, die bereits eine Verknüpfung dieser beiden Disziplinen anbieten. Dies ist zwar nicht der Hauptgrund für eine problematische Zusammenarbeit, allerdings wird dadurch bereits in der Prägungsphase der jeweiligen Entwickler auf die Schaffung gegenseitigen Verständnisses verzichtet, ebenso wie auf die Wertschätzung der Komplexität des jeweils anderen Fachbereichs (von Saucken 2010).

Kranke (2008) hat sich diesem Umstand gewidmet und eine umfassende Analyse zum Stand der universitären Designingenieurausbildung durchgeführt. Dabei wurden in Deutschland neun Universitäten benannt, die eine eigene Vorlesung zum Thema Design in der Ingenieursausbildung anbieten. Allerdings ist nur an drei dieser Universitäten ein separater Lehrstuhl Technisches Design oder Industriedesign vorhanden. Diese sind:

- der Lehrstuhl Technisches Design,
Institut für Maschinenelemente und Maschinen-
konstruktion der Technischen Universität Dresden,
- der Lehr- und Forschungsbereich Industriedesign,
Institut für Arbeitswissenschaft,
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und
- das Forschungs- und Lehrgebiet Technisches Design,
IKTD der Universität Stuttgart.

Ein separates Institut mit dem Schwerpunkt Technisches Design bzw. Industriedesign ist in der Ingenieursausbildung in Deutschland nicht vorhanden, allerdings ist zu beobachten, dass die jeweiligen Veranstaltungen zum Fach Technisches Design ihre Grundlage in einem rein ingenieurwissenschaftlichen Institut und die meisten sogar in einem konstruktionstechnischen Institut haben. Dies bestärkt die Tatsache, dass der Bedarf an einer Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren und Designern vorhanden ist und durch die universitäre Ausbildung angestrebt wird.

2 Das Stuttgarter Modell

In diesem Kapitel wird die dem Stuttgarter Modell zugrunde liegende Kooperation von Konstruktion und Design am IKTD beschrieben. Hierfür wird zunächst die theoretische Grundlage für die Kooperation definiert und im Anschluss die Kompetenzen und Werkzeuge des IKTD im gesamten Produktentwicklungsprozess erläutert.

2.1 Grundlage

Wie bereits in Kapitel 1.2 beschrieben, orientiert sich die allgemeine Vorgehensweise des IKTD an der Konstruktionsmethodik der VDI-Richtlinie 2221. Somit kann diese Methodik als genereller Leitfaden für die Struktur und Planung eines erfolgreichen kooperativen Entwicklungsprozesses mit den beteiligten Bereichen AT/CAE, MPE und TD benannt werden. Eine schematische Darstellung dieser kooperativen Prozessarbeit dieser Bereiche ist in Abbildung 2 dargestellt. Die einzelnen Bereiche des IKTD verfolgen während der Produktentwicklung eigene Zielsetzungen und erreichen diese mit jeweils eigenen Methoden. Diese Methoden stützen sich auf die entsprechenden Kompetenzen und Werkzeuge der Fachbereiche (siehe Kapitel 2.2), sind aber dennoch in die allgemeine Vorgehensweise des Stuttgarter Modells integriert. Dadurch konnte im Laufe der Jahre ein detailliertes Konstrukt verschiedener Methoden und Wissensgebieten entstehen und eine optimale Plattform zur effektiven Kooperation aufgebaut werden.

Dieses Modell bildet darüber hinaus die Grundlage für eine erfolgreiche Produktentwicklung, die zum einen genügend Freiraum für Innovationen lässt und zum anderen erfolgreiche Strukturen für Effektivität vorgibt. Hierdurch gewinnt einerseits die Konstruktion Wertschätzung für die Komplexität formal-funktionaler Gestaltung als auch andererseits das Design Verständnis für die konstruktiven Abläufe und Prozesse. In Folge wachsen die Disziplinen Konstruktion und Design zusammen und verlangen beidseitig nach einer Angliederung an die strukturellen Teilprozesse.

2.2 Kompetenzen und Werkzeuge

Die Kompetenzen des IKTD ergeben sich aus langjährigen Erfahrungen in den Bereichen Forschung und Industrie und lassen sich auf

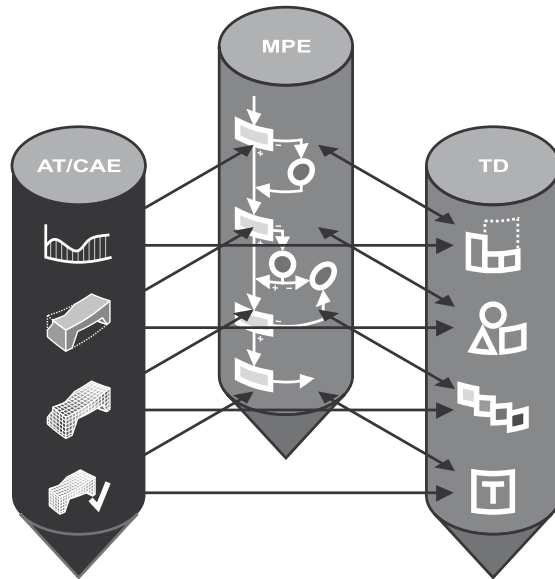


Abbildung 2: Das reduzierte Stuttgarter Modell



Abbildung 3: Kompetenzen und Werkzeuge des IKTD im Kontext der Produktentwicklung

die einzelnen Fachbereiche aufteilen (siehe Abbildung 3). Die Werkzeuge des IKTD sind fachübergreifend nutzbar und werden je nach Anwendungsgebiet bedarfsgerecht eingesetzt. Hieraus lässt sich ein erster Synergieeffekt in der Zusammenarbeit von Konstruktion und Design ableiten: Eine gemeinsame Werkzeugbasis.

Ein weiterer Synergieeffekt dieser Kooperation ergibt sich durch das gemeinsame harmonisierte Sammeln von Erfahrungen während einzelner, angewandter Entwicklungsprozesse. Schlüsselentscheidungen, die der Fehlervermeidung und Iterationsschleifenreduktion dienen, müssen nicht permanent neu erörtert und getroffen werden, sondern können in einer gemeinsamen Wissensbasis verankert abgerufen werden.

3 Ein Fallbeispiel

In diesem Teil dieses Beitrags wird die Zusammenarbeit von Konstruktion und Design am IKTD am praktischen Beispiel einer Produktentwicklung beschrieben und diskutiert.

3.1 Vorgehensweise

Für die Beschreibung der praktischen Vorgehensweise wird die Entwicklung einer Tafelschere herangezogen, die vom IKTD und einem externen industriellen Partner durchgeführt wurde. Aus den Reihen des IKTD waren Mitarbeiter der Bereiche Konstruktionstechnik und Technisches Design beteiligt. Der für diesen Fall reduzierte Entwicklungsprozess ist in Abbildung 4 dargestellt. Abbildung 4 zeigt links die generelle Vorgehensweise anhand der vier Phasen der Konstruktionsmethodik nach VDI-Richtlinie 2221 (VDI2221 1993), in der Mitte die jeweiligen Arbeitsschwerpunkte des IKTD und rechts die Arbeitsschwerpunkte des externen Kooperationspartners. Die Schwerpunkte des IKTD sind dabei aufgeteilt in Arbeitsschritte von Konstruktion und Design. Arbeitsschritte des IKTD, die von Konstruktion und Design gemeinsam durchgeführt wurden, sind mittig angeordnet. Die mit * gekennzeichneten Arbeitsschritte sind nicht bei Neukonstruktionen, sondern lediglich bei Anpassungskonstruktionen relevant, da nur bei diesen entsprechend notwendige Daten aus vorherigen Produkten zur Analyse und Berechnung vorliegen.

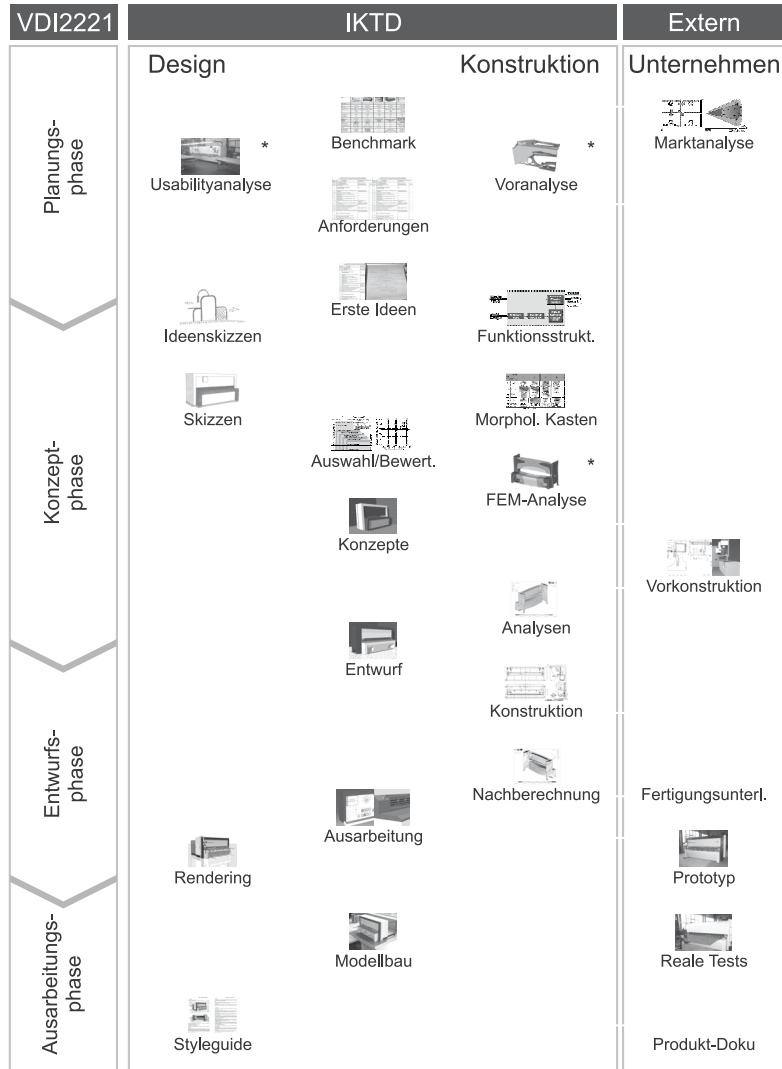


Abbildung 4: Der reduzierte Entwicklungsprozess
am Beispiel einer Tafelschere

Bei der Betrachtung dieses reduzierten Entwicklungsprozesses wird die Zusammengehörigkeit der beiden Fachdisziplinen aufgrund der jeweiligen Orientierung an den vier Entwicklungsphasen deutlich. Ein weiterer Indikator für die Zusammengehörigkeit lässt sich aus der Harmonisierung jeweiliger Arbeitsschritte, wie zum Beispiel der parallelisierten Bearbeitung von Usability-Analyse und Voranalyse, und die Zusammenführung der Arbeitsergebnisse in sogenannten Meilensteinen, wie der Erstellung einer Anforderungsliste oder der gemeinsamen Auswahl und Bewertung, ablesen. Durch dieses harmonisierte Vorgehen konnten unnötige Iterationsschleifen vermieden und eine insgesamt resultierende Verkürzung der Produktentwicklungszeit erreicht werden.

Trotz der harmonisierten Vorgehensweise der beiden Fachdisziplinen Konstruktion und Design, lässt das Stuttgarter Modell den einzelnen Bereichen weiterhin genügend Freiraum und Flexibilität für eigene Vorgehensweisen und Techniken. Die Einbringung eigener Methoden, wie zum Beispiel gewisser Kreativtechniken oder Strukturierungsmodelle, wird durch dieses Modell gefördert. Dadurch konnte bei diesem Fallbeispiel ein optimales Gleichgewicht von gestalterischer Flexibilität und struktureller Disziplin erreicht werden.

EinzigernachteilbeidieserZusammenarbeitindieSchnittstellender jeweiligen digitalen Datenmodelle. Werden für die Analysen und FEM-Berechnungen funktionale Volumenmodelle benötigt, ist die formalorientierte Arbeit im Design eher den Flächenmodellen zugetan.

Dieser Umstand konnte insofern entschärft werden, indem das Technische Design während der Entwicklung einen kreativitätsunterstützenden Volumenmodellierer mit der Möglichkeit zur Flächenmodellierung verwendet. Mittels reduzierten Datenaustauschformaten konnten nun die jeweiligen Arbeitsergebnisse ex- bzw. importiert werden, um kommuniziert und iterativ entwickelt zu werden. Obwohl diese Vorgehensweise einen enormen Vorteil im Vergleich zu früheren Entwicklungen gebracht hat, besteht hier noch weiterer Handlungsbedarf zur verbesserten Harmonisierung.

3.2 Bewertung

Die konsequente Zusammenarbeit der beiden Disziplinen Konstruktion und Design führt zu einer nachweisbaren Effizienzsteigerung im Entwicklungsprozess. Für industrielle Partner kann daraus ein entscheidender strategischer Wettbewerbsfaktor entstehen und somit in Zukunft zu noch erfolgreicherer Produkten führen. Dies wurde am IKTD mit zahlreichen Forschungs- und Industrieprojekten nachgewiesen und resultiert daher nicht zuletzt auf den Untersuchungsergebnissen aus Lehre und Forschung, sondern auch aus Erfahrungen der Zusammenarbeit mit industriellen Partnern.

Um die Zusammenarbeit dieser beiden Fachdisziplinen in Zukunft noch weiter zu optimieren, sind weitere kooperative Forschungsarbeiten geplant. Im Rahmen dieser Arbeiten soll auf den technologischen und prozessmethodischen Wandel näher eingegangen und damit eine solide Basis für die zukünftige Produktentwicklung in Forschung, Lehre und Industrie geschaffen werden.

4 Fazit

Die Zusammenarbeit von Konstruktion und Design ist am IKTD bereits auf einem sehr hohen Niveau eng verzahnt. Die unterschiedlichen Fachdisziplinen orientieren sich bei der Arbeit im Entwicklungsprozess an einer gemeinsamen Vorgehensweise und setzen hierbei eigene Methoden und Werkzeuge zielführend ein. Die Effektivität dieses Stuttgarter Modells konnte sich bereits in zahlreichen Forschungs- und Industrieprojekten beweisen und war sowohl für das IKTD als auch insbesondere für externe Kooperationspartner ein optimierender Faktor in der Produktentwicklung. Aufgrund der Allgemeingültigkeit dieses Modells ist die Adaptivität auf weitere Prozessmodelle und Anwendungsgebiete möglich und somit auch in anderen Variationen ausführbar.

Zur Weiterentwicklung und Optimierung des Stuttgarter Modells ist eine erweiterte Evaluation notwendig. Dadurch werden einerseits die Absicherung gewährleistet und andererseits technologische Neuerungen auf dem Gebiet der Werkzeuge und Entwicklungsmethoden noch besser integriert.

Dennoch: Das Stuttgarter Modell stellt bereits in seiner heutigen Form einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil für industrielle und universitäre Partner dar und ist darüber hinaus ein erfolgreiches Modell für die innovative und effektive Zusammenarbeit von Konstruktion und Design. Durch eine effektive Weiterentwicklung ist eine mittelfristige Generierung eines Produktentwicklungsprozesses der Zukunft möglich.

Literaturverzeichnis

- Badke-Schaub, P.; Frankenberger, E.: Management kritischer Situationen – Produktentwicklung erfolgreich gestalten, Springer-Verlag, Berlin, 2004
- Kranke, G.: Technisches Design – Integration von Design in die universitäre Ausbildung von Ingenieuren, 1. Aufl., Verlag Dr. Hut, München, 2008
- Kranke, G.: Anforderungen des Technischen Designs an die Modellierung und Simulation in der virtuellen Produktentwicklung, in: Brökel, K.; Feldhusen, J.; Grote, K.; Rieg, F.; Stelzer, R.: Vernetzte Produktentwicklung – Methoden und Werkzeugkopplung, Tagungsband, Bayreuth, 2009, S. 226–232
- Reese, J.: Der Ingenieur und seine Designer – Entwurf technischer Produkte im Spannungsfeld zwischen Konstruktion und Design, Springer Verlag, Berlin, 2005
- Verein deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1993
- Verein deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 2424: Industrial Design, Blatt 3: Grundlagen, Begriffe, Wirkungsweisen – Der Industrial-Design-Prozeß, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1988
- von Saucken, C.: Designer und Ingenieure in der Produktentwicklung – Potentiale und Ansätze zur Verbesserung der interdisziplinären Zusammenarbeit in der industriellen Praxis, Master Thesis am Lehrstuhl für Industrial Design, TU München, 2010
- von Saucken, C.: Untersuchung von Spannungen und Problemen in der interdisziplinären Zusammenarbeit von Industriedesignern und Entwicklungsingenieuren in Ausbildung und Praxis anhand von Literatur beider Fachrichtungen, http://www.id.ar.tum.de/fileadmin/media/downloads/Interdisziplin%C3%A4re_Arbeit_Produktdesign_Entwicklungsingenieur_vSaucken.pdf, Technische Universität München, 30. März 2012
- Zec, P.; Jacob, B.: Der Designwert – Eine neue Strategie der Unternehmensführung, red dot Edition, Essen, 2010

Kontakt

Dipl.-Ing. Frank Beier

Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier

Dipl.-Ing. Daniel Roth

Prof. Dr.-Ing. Hansgeorg Binz

Forschungs- und Lehrgebiet Technisches Design

Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

Pfaffenwaldring 9

70569 Stuttgart

www.iktd.uni-stuttgart.de